

THE MOLLUSCA FAUNA OF THE TISZA AND ITS TRIBUTARIES (A Tisza és mellékfolyói puhatestű faunája)

MÁRIA B. TÓTH* – K. BÁBA**

*Directorate of Water Conservancy of the Central Tisza Region, Szolnok, Tiszaliget

**Juhász Gyula Teacher's Training College, Szeged, Hungary

(Received May 20, 1980)

Abstract

The malacological assessment performed in the course of the studies on the Tisza from August 23 to September 15, 1979, yielded information on the quantitative and qualitative relationships of the Mollusca fauna in the mouths of the tributaries of the Tisza and profiles of the Tisza downstream from them.

The about 114 bottom samples originating from 38 cross sections were collected with a dredge of 18X31 cm surface. In the evaluation the amount of molluscs is given in ind./m² unit.

11 living species of Mollusca were recovered, 3 snails and 8 clams. Of the Gastropoda, *Lithoglyphus naticoides* and *Valvata piscinalis*, out of the Bivalvi, *Dreissena polymorpha* and *Unio* spp. were frequent. *Dreissena polymorpha* was found to and is likely to occur on the stones along the shore in the upper reach.

No live specimen of *Theodoxus transversalis* found to be common previously could be recovered from the benthic samples. On the other hand, *Valvata piscinalis* known as an accessory species occurred in great numbers.

The individuals of the species occurred chiefly in the samples collected off shore on both sides of the river, while only a few live specimens were found in the main current (Table 1).

Species and individual numbers decreased from the shore to greater water depths, the zone of 1.5–6 m along the shore being the most inhabited region (Table 2).

Vertically, the dip angle of the side of the river bed differentiates the Mollusca fauna, 30°–60° being most favourable for the settling down of these organisms. A greater dip angle is favourable only for the more rheophile *Valvata* and *Lithoglyphus*. A great dip (80°) increases the possibility for these animals to become driven along by the current. In the case of identical dip angles and if the side of the river bed is fortified with rip-rap for the defence of the bank, the A/m² values will increase (Table 3). The space between the rocks namely decreases the drift and owing to silting the detritus settled out here will have a greater organic matter content.

The greater majority of benthic molluscs prefer clayey silt (*Valvata piscinalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pseudanodonta complanata*, *Pisidium amnicum*). *Unio crassus*, *Unio tumidus* and *Dreissena polymorpha* occurred with greatest frequency on sandy sediment. *Unio pictorum*, on the other hand, was most numerous in the fine, soft silt (Table 4).

Of the tributaries, not a single live specimen was found in the samples from the Szamos, Sajó, Zagyva and Maros, and only the Bodrog and Körös had a more significant molluscan fauna (Figure 1).

Along the course of the Tisza between the Bodrog and Sajó resp. the Zagyva and Maros did the molluscs occur in greatest numbers.

Species and individual numbers were small in the reach of the Tisza extending over the area of Kisköre reservoir.

The mouth of the Tisza and those of its tributaries were less inhabited by Mollusca. Comparison of results with the data of earlier studies point to a Mollusca fauna in the process of depauperation (*Bába-Ferencz* 1970–71, *Bába* 1974). In the samples, values for individual number were lower than before, empty samples were frequent and the fossil and subfossil shells also occurred in great numbers.

The results obtained suggest that the pollution of the Tisza and its tributaries has assumed a greater dimension than before. We must also take into consideration such artificial influences (embanking, the modifying effect of reservoirs on the flow-rate of streams, increased industrial and communal pollution) which have affected the rivers in the previous years and changed the environment of the Mollusca fauna and the qualitative and quantitative composition of molluscs.

The following facts are indicative of a higher degree of pollution: 40% of the samples was particularly great in the upper reach of the Tisza. Individual number was samples were empty. The number of empty samples was particularly great in the upper reach of the Tisza. Individual number was below 30 ind./m² in 25% of samples. The A/m² values did not reach the value of 666 ind./m² obtained at Szeged in the sixties (*Bába* 1974). Subfossil and fossil specimens were more frequent in each sample than the living individuals. The formerly common *Theodoxus transversalis* was missing from the benthic samples (*Czögler* 1935, *Horváth* 1965). On the other hand, the previously accessory *Valvata piscinalis* having a tolerance for water pollution (*Frömming* 1956), became dominant in some places.

We could be witnesses of two simultaneous processes: The one is no doubt the impoverishing of the original benthic Mollusca fauna due to the previously mentioned effects, and the other the development of a Mollusca fauna different from the original one both in its qualitative and quantitative composition, which appeared in the new biotopes as a result of the fortification of the bank with rip-rap.

The data obtained along the course of the Tisza suggest that an improvement in the qualitative and quantitative composition of the Mollusca fauna can only be expected from pollution control measures preventing wastes of industrial, agricultural and domestic origin from getting into the Tisza.

Bevezetés

A puhatestűek fontos szerepet játszanak a folyók természetes tisztulásában. Érzékenyen reagálhatnak a környezet különböző szennyeződéseire, így a víz minőségi mutatójaként is szerepelhetnek. Indikátor jellegük mellett fontos az is, hogy értékes haltáplálékok (*Bába* 1974).

A Tisza és mellékfolyóinak Mollusca-fauna kutatásával több szerző foglalkozott. Rendszeres vizsgálatokat a folyó egészére vonatkozóan *Horváth* (1955, 1963, 1966) és *Bába* (1967, 1970–71, 1974) végzett. *Vásárhelyi* (1958) a Felső-Tisza és a Közép-Tisza-vidék egy-egy pontján, *Czögler* (1936) és *Rotarides* (1927) Szeged környékén, *Tóth* (1971) a Bodrog mellékén gyűjtött. Legjobban feldolgozott a Közép- és Alsó-Tisza-vidék Mollusca faunája. A mellékfolyók és környékük faunája jórészt ismeretlen (*Bába* 1977) volt.1

Az 1979. évi Tisza-vizsgálatok révén első alkalommal fordul elő, hogy a Tisza magyarországi szakaszának, valamint a mellékfolyók torkolatvidékének puhatestűiről áttekintő képet nyerhettünk 38 keresztshelvényből származó mintegy 114 minta alapján.

Anyag és módszer

A malakológiai vizsgálatok a Tiszára és mellékfolyóinak torkolatvidékére összpontosultak. A kitűzött célnak megfelelő 38 mintavételi helyen a Tisza és a mellékfolyók jobb és bal oldaláról 5–5 mintát, a sodorvonalból pedig 1–1 mintát markoltunk. A mintavételi helyek jelölését és jellemzését a módszertani rész tartalmazza (*Bancsi–Sztó–Végvári* 1981).

Az iszap markolására egy 18×31 cm felületű, ólomsúlyos nehezékekkel terhelt, pófakkal záródó iszapmintavevőt használtunk. A mintákat a hajóra szerelt Thomas motor segítségével történő átmosás, valamint helyszíni válogatás után 3–4%-os formalinnal tartósítottuk. A gyűjtött anyag feldolgozása, meghatározása SM-XX sztereo-mikroszkóp segítségével történt.

A feldolgozásnál csak az élő egyedeket vettük számításba, az előkerült puhatestűek mennyiségét egység/m² egységben adjuk meg. A közölt táblázatban azokat a mintavételi helyeket tüntettük fel, amelyekben élő puhatestűek fordultak elő.

Vizsgáltuk a mélység, az alzat, a meder dőlésszögének a puhatestűekre gyakorolt hatását, továbbá a fauna regionális megoszlását.

Eredmények

1. A hossz-shelvényvizsgálat faunisztikai adatai

A Tisza és mellékfolyóinak 38 shelvényében kijelölt mintavételi helyeiről 11 Mollusca faj került elő. Ebből 3 a Gastropoda (csigák), 8 pedig a Bivalvia (kagylók) osztályába tartozik. A talált fajok a következők:

	Előfordulás	
	száma	%-a
<i>Viviparus acerosus</i> (O. F. Müller)	2	1,81
<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller)	7	6,36
<i>Lythoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer)	26	23,63
<i>Unio pictorum</i> (Linné)	18	16,36
<i>Unio tumidus</i> (Retzius)	12	10,90
<i>Unio crassus</i> (Retzius)	17	15,45
<i>Anodonta anatina</i> (Linné)	1	0,90
<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmässler)	6	5,45
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)	16	14,54
<i>Sphaerium rivicola</i> Lamarc	1	0,90
<i>Pisidium amnicum</i> (O. F. Müller)	4	3,63

Az előzőek mellett az expedíció során további két Mollusca fajt gyűjtöttünk Csongrád környéki part menti kövekről shelvényen kívül.

Ezek a *Theodoxus transversalis* (C. Pfeiffer) és a *Theodoxus fluviatilis* (Linné) voltak.

Az előkerült Mollusca fajok közül a *Lythoglyphus naticoides* fordul elő legnagyobb %-ban (23%). Négy további faj közel egyenlő gyakoriságú (10–16%). Ezek a *Dreissena*

polymorpha, *Unio crassus*, *Unio tumidus*, *Unio pictorum*. Alacsonyabb gyakoriságúak (3–6%) a *Pisidium*, a *Pseudanodonta* és a *Valvata* fajok.

A többi gyűjtött faj accessoricusnak tekinthető. Ezek alapján a Tisza állandó puhatestű faunájának kialakításában mindössze 8 faj vesz részt.

A folyó hordalékában nagymennyiségű fossilis Mollusca héj volt található, vízi és szárazföldi fajok egyaránt. Ezek vizsgálatával azonban nem foglalkoztunk.

2. A puhatestűek megoszlása a keresztshelvényben

A malakológiai vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a Mollusca fajok többsége a jobb és bal parti bentoszmintákból kerültek elő. A sodorvonalban csak kevés faj található igen kis példányszámban.

A part közeli mintavételi helyeken mind a 11 fajt megtaláltuk, az alábbi megoszlásban:

	jobb part (right side)		bal part (left side)		sodorvonal (main current)	
	A	B	A	B	A	B
<i>Viviparus acerosus</i>	1	2,6	1	2,6	—	—
<i>Valvata piscinalis</i>	3	7,8	4	10,5	1	2,6
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	12	31,5	14	36,8	1	2,6
<i>Unio pictorum</i>	10	26,3	8	21,0	1	2,6
<i>Unio tumidus</i>	5	13,1	7	18,4	—	—
<i>Unio crassus</i>	8	21,0	9	23,6	—	—
<i>Anodonta anatina</i>	1	2,6	—	—	—	—
<i>Pseudonodonta complanata</i>	3	7,8	3	7,8	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>	7	18,4	9	23,6	2	2,6
<i>Sphaerium rivicola</i>	—	—	1	2,6	—	—
<i>Pisidium amnicum</i>	2	5,2	2	5,2	1	2,6

A = előfordulások száma (Number of occurrences)

B = gyakorisági % (frequency %)

A fenti táblázatból látható, hogy a jobb és bal parti előfordulás az egyes fajok esetében közel hasonló.

A vizsgálat során a különböző mintavételi helyekről előkerült puhatestű fajok mennyiségi megoszlását az 1. táblázat tartalmazza.

A sodorvonalból a *Lithoglyphus naticoides*, a *Valvata piscinalis*, az *Unio pictorum* a *Dreissena polymorpha* és a *Pisidium amnicum* néhány élő példánya került elő. A gyűjtött fajok tiszai mintavételi helyekről származnak, mégpedig a 12s, a 29s és a 30s pontokról.

A sodorvonalban jelentkező erőteljesebb áramlás növeli az elsodródás lehetőségét, bizonytalanná teszi a megtelepedési viszonyokat, a táplálékként lerakódó szerves anyag is kevés. A kapott eredmények összhangban vannak a korábbi megállapításokkal (*Bába* 1977). A jelentékeny sodródást bizonyítja az előkerült nagymennyiségű kifehéredett fossilis és subfossilis szárazföldi és vízcicsiga, valamint kagylóhéjak.

3. A puhatestűek mélység szerinti megoszlása

A Tisza meder az egyes fajok számára különböző életfeltételeket biztosít. A parttól a legmélyebb részek felé csökken az egyed- és fajszaám. Legnépesebb a parti 1,5–6 m-es sáv. Az expedíció során az előkerült puhatestű fajok a 2. táblázatban közölt vízmélységekben fordultak elő. Az eredmények az irodalmi adatokkal is jó egyezést mutatnak.

1. táblázat. A Tisza és mellékfolyói üledékvizsgálata
A puhatestűek mennyiségi megoszlása a bentoszban (A/m² = egyedszám/m²)
Table 1. Studies on the sediments of the Tisza and its tributaries
Quantitative distribution of Mollusca in the benthos (A/m² = Individual number/m²)

Taxon	Mintavételi hely	061	081	091	101	102	111	112	121	123	122	131	132	151	171	192	221	222	232	251	261	272	291	29s	292	30s	302	311	312	321	332	341	342	351	352	36s	371	372	381	382	
GASTROPODA																																									
Viviparus acerosus									4																	4															
Valvata piscinalis		4				42					77														4					28			4	46	32						
Lythoglyphus naticoides			14	7		200	273	39		4	378	11	11								4	4	25			4		11	18	7	130	4	179	4	298	168		25	88	133	242
BIVALVIA																																									
Unio pictorum					11	25	4				7	4	4		4		4	7					4	4	11		3			21		4		35	14						
Unio tumidus											4	4	7	4				11								4		7				11				4					
Unio crassus							4				4		4				4	4	7	4	7					11		7			4			18	4	4	7	4			
Anodonta anatina																															7										
Pseudanodonta complanata											4	4	4				4	4																							
Dreissena polymorpha												4				7	4	7			56	18			18	35	14			7	4		4		7			4		14	
Sphaerium rivicola																																						4			
Pisidium amnicum						28					14	21													4																
Σ A/m²		4	14	7	11	267	309	39	4	4	488	48	30	4	4	7	16	33	7	4	88	22	29	30	69	14	28	18	14	194	4	198	8	404	222	4	32	100	133	260	

2. táblázat. A puhatestűek vízmélység szerinti megoszlása a hossz-szelvény vizsgálat során

A = előfordult esetek száma; B = gyakoriság %

Table 2. Distribution of Mollusca according to depth of water along the longitudinal section

Depth of water: Name of species

A = Number of occurrences; B = frequency %

Faj neve	Vízmélység (water depth)											
		1 m	1,5 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
Viviparus acerosus	A	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	B	50	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Valvata piscinalis	A	—	1	2	2	2	—	—	—	—	—	—
	B	—	11,1	22,2	22,2	22,2	—	22,2	—	—	—	—
Lithoglyphus naticoides	A	3	1	3	9	7	1	1	1	1	—	1
	B	10,8	3,6	10,8	32,4	25,2	3,6	3,6	3,6	3,6	—	3,6
Unio pictorum	A	—	2	—	7	5	2	1	—	—	—	—
	B	—	11,8	—	41,3	29,5	11,8	5,9	—	—	—	—
Unio tumidus	A	—	1	1	5	3	1	1	—	—	—	—
	B	—	8,3	8,3	41,5	24,9	8,3	8,3	—	—	—	—
Unio crassus	A	—	2	1	7	4	2	—	—	—	—	1
	B	—	11,8	5,9	41,3	23,6	11,8	—	—	—	—	5,9
Anodonta anatina	A	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	B	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudanodonta complanata	A	—	2	—	2	1	1	—	—	—	—	—
	B	—	33,4	—	33,4	16,7	16,7	—	—	—	—	—
Dreissena polymorpha	A	—	2	1	5	4	2	1	1	—	—	—
	B	—	12,4	6,2	31,0	24,8	6,2	12,4	6,2	—	—	—
Sphaerium rivicola	A	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	B	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Pisidium amnicum	A	—	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—
	B	—	50	—	—	25	25	—	—	—	—	—

4. A meder dőlésszöge és a partkövezés hatása a puhatestűek megtelepedésére

A mintavételi helyeken a mederoldal dőlésszöge és az előforduló fajok A/m² adatai alapján megállapítható, hogy a 30–70° közötti dőlésszögek esetén kedvező, magas egyedszámok alakulnak ki a mederoldalakon (3. táblázat). Az alacsony 20°-os és a magas 80°-os lejtésszögek kedvezőtlenek. Az alacsony dőlésszögek esetén a reofil fajok számára kicsi a vízsebesség, a magas dőlésszög pedig növeli az elsodródás lehetőségét. Az utóbbi megállapítást látszik az is erősíteni, hogy ugyanazon dőlésszög esetén, ha a partbiztosítás miatt kövezett a partoldal, mindig magasabb A/m² értékek alakulnak ki (v. ö. 3. táblázat).

A kövezett partokon kialakuló magasabb egyedszámok megerősítik az előzőekben tett megállapításainkat, melynek értelmében a kövezett térségek magasabb dőlésszög esetén is jobban védenek az elsodródás ellen. Ezért a partkövezés, mint antropogén beavatkozás, új biotóp létrehozásával tulajdonképpen növeli a mederoldalakon levő fauna megtelepedési lehetőségeit.

A kövezésnek a fauna minőségi összetételére gyakorolt hatását a Csongrádnál talált

3. táblázat. A mederoldal dőlésszöge és az előforduló Mollusca fajok A/m² adatai közötti összefüggések

(1) kövezett mederoldal összesített A/m² értékei (2) kövezetlen mederoldal összesített A/m² értékei

Table 3. Relationship between the dip angle of the side of the river bed and A/m² data of Mollusca

(1) Summarized A/m² values for the fortified side of river bed; (2) Summarized A/m² values for the unfortified side of the river bed; (3) Side of river bed fortified and not fortified with rip-rap Σ A/m²;

(4) Number of cases (Occurrences of molluscs at a given dip angle)

(5) Averages of A/m² values for sides of river bed fortified and unfortified with rip-rap

Fajok	Meder dőlésszöge		20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Viviparus acerosus	—	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Valvata piscinalis	—	—	42	—	28	—	—	—	—	82	77	—	—	—	—	—
Lithoglyphus naticoides	—	25	477	—	551	—	40	68	151	481	378	95	4	—	—	—
Unio pictorum	—	—	40	—	29	—	4	15	7	49	11	—	—	—	—	—
Unio tumidus	—	—	—	—	15	—	11	4	32	4	8	—	—	—	—	—
Unio crassus	—	7	8	—	8	—	4	11	11	11	22	8	—	—	7	—
Anodonta anatina	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudanodonta complata	—	—	—	—	4	—	8	35	4	—	4	—	—	—	—	—
Dreissena polymorpha	—	—	—	—	26	—	4	—	70	25	7	4	—	—	14	—
Spaerium rivicola	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
Pisidium amnicum	—	—	28	—	4	—	21	—	—	—	14	—	—	—	—	—
Kövezetlen és kövezett mederoldal																
Σ A/m ² (3)	—	32	599	—	672	—	92	137	275	663	507	103	11	14	—	—
Esetszám (Mollusca előfordulása az adott dőlésszög mellett (4)	—	1	6	—	5	—	3	3	4	4	4	1	1	1	—	—
Kövezetlen és kövezett mederoldalak																
A/m ² átlaga (5)	—	32	99,8	—	134,4	—	30,7	45,7	68,8	165,8	126,8	103	11	14	—	—

két Theodoxus faj meglelte mutatja. Korábbi vizsgálatok (Bába–Ferencz 1970–71) is arra utalnak, hogy a kősarkantyúk, kövezett partszakaszok faunájának összetételében a Theodoxus transversalis, Lithoglyphus, Dreissena és az időszakosan jelentkező csigafajok játszanak szerepet.

5. Az üledékvizsgálat során gyűjtött Molluscák alzatigényéről

Az expedíció során előkerült csiga és kagylófajok alga, baktérium és detrituszsevő szervezetek. Megtelepedésüket az alzat minősége és ezen keresztül a táplálékul hasznosítható szervesanyag-tartalom határozza meg.

Az alzat minőségéhez való kötődést a fajok A/m^2 -ben megadott egyedszámának az alzat minősége szerinti részesedése alapján vizsgáltuk meg (v. ö. 4. táblázat).

4. táblázat. Az előkerült Mollusca fajok megoszlása az alzat minősége szerint
Jelölések: DH = durva homok; H = homok; A = agyag; AI = agyagos iszap; I = iszap;
 A/m^2 = egyedszám/ m^2 ; % = gyakorisági %

Table 4. Distribution of molluscan species according to the quality of the substrate

Markings: DH = coarse sand; H = sand; A = clay; AI = clayey silt; I = silt;

A/m^2 = individual number/ m^2 ; % = frequency %

Faj neve	DH	DH	H	A	AI	I
Viviparus acerosus	A/m^2	—	—	—	—	7
	%	—	—	—	—	100
Valvata piscinalis	A/m^2	4	—	4	119	105
	%	1,7	—	1,7	51,3	45,3
Lithoglyphus naticoides	A/m^2	—	196	207	1197	676
	%	—	8,6	9,1	52,6	29,7
Unio pictorum	A/m^2	—	4	21	70	88
	%	—	2,2	11,5	38,3	48,1
Unio tumidus	A/m^2	—	25	21	32	4
	%	—	30,5	25,6	39,0	4,9
Unio crassus	A/m^2	—	32	11	32	21
	%	—	33,3	11,5	33,3	21,9
Anodonta anatina	A/m^2	—	—	—	—	7
	%	—	—	—	—	100
Pseudanodonta complanata	A/m^2	—	4	—	14	4
	%	—	18,2	—	63,6	18,2
Dreissena polymorpha	A/m^2	—	91	7	77	21
	%	—	46,4	3,6	39,3	10,7
Pisidium amnicum	A/m^2	—	21	—	46	—
	%	—	31,3	—	68,7	—
Sphaerium rivicola	A/m^2	—	—	—	4	—
	%	—	—	—	400	—

A táblázat alapján elmondható, hogy a legtöbb faj (a Valvata piscinalis, a Lithoglyphus naticoides, a Pseudanodonta complanata, a Pisidium amnicum) az agyagos-iszapos, félkemény alzatot részesíti előnyben. A homokos üledékfelszínen az Unio tumidus,

az *Unio crassus*, és a *Dreissena polymorpha* fordul elő nagyobb százalékban. Mindkét üledék kemény alzatot képvisel.

Ezzel szemben az *Unio pictorum*, a kifejezetten lágy alzatot kedveli. Továbbá megfigyelhető, hogy a *Viviparus acerosus* és az *Anodonta anatina* is csak lágy, iszapos üledéken fordul elő.

Általában megállapítható, hogy a Tisza fenéküledékében élő fajok mindegyike megtelepszik a legkülönbözőbb minőségű alzaton, természetesen eltérő százalékban.

A bentosz vizsgálatok során kapott eredmények az alzathoz kötöttség tekintetében az előkerült Mollusca fajokról kibővítik az irodalmi adatok eddig alkotott képét.

6. A puhatestűek mennyiségi viszonyainak regionális változása

A feldolgozás során feltűnő volt, hogy a Felső-Tisza vidékéről gyűjtött mintákban nem találtunk puhatestűeket, egészen a Lónyai-csatorna torkolatáig. Hasonló viszonyokat tapasztaltunk a Sajó és a Leninvárosi Höerőmű-csatorna alatti szakaszon is. Meglepően gyér a Kiskörei Tározó területéről származó minták Mollusca állománya is (23, 24, 25-ös mintavételi helyek).

A legtöbb faj a Bodrog–Sajó közötti, valamint a Zagyva–Maros közötti Tisza-szakasról került elő. Emellett nagyobb abundancia értékekkel (A/m^2) jellemezhető Tiszacsége (221–222 mv. helyek) és Tiszabura (261 mv. hely) térsége.

Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a Bodrog, a Körös és a Maros torkolata után a puhatestű együttesek regenerálódnak, sőt a torkolat utáni 3 km-es szakaszon jelentős egyedszámban gyűjthetők. Pl. a Bodrog torkolat után 3 km-re (122-es mintavételi hely) $488 \text{ ind}/m^2$, a Körös torkolata után 3 km-re (341-es mintavételi hely) $198 \text{ ind}/m^2$, a Maros után 3 km-re pedig $260 \text{ ind}/m^2$ volt az egyedsűrűség.

Feltűnő a Kiskörei Tározó területén az egyed- és fajszegénység. Feltehetően nehezen viselik az állandó vízszintingadozást, valamint a nagyobb mérvű iszaplerakódást. A tározó területére eső Tisza-szakaszon a mintavételi szelvények száma (3) természetesen nem volt elegendő ahhoz, hogy messzemenő következtetéseket vonjunk le a 30 km-es folyószakasz puhatestű faunájának mennyiségi viszonyairól.

Meg kell említenünk azt is, hogy több mintavételi helyről kerültek elő friss üres héjak. Ilyen esetben ugyanannak a fajnak az élő egyedét is többször tartalmazta a minta, de gyakran előfordult, hogy csak a szubfosszilis héjakat találtuk. Természetesen ezeket a héjakat a mennyiségi viszonyok megítélésénél nem vettük figyelembe. Ugyanakkor az a tény figyelmeztet arra, hogy a Tisza Mollusca faunája inkább pusztuló félben van, mint terjedőben. Pl. a Tisza egész vonalán elterjedt csigafajnak, a *Lithoglyphus naticoides*-nek némelyik mintavételi helyen csak egy-két élő példányát, ugyanakkor jóval több friss üres héját gyűjtöttük.

Meglepve tapasztaltuk, hogy a Zagyva torkolat előtti tiszai üledékből (271-es mintavételi hely) felszínre hozott jelentős számú kagylónak és csigának csak az üres héját tartalmazta a minta. Az ötszöri markolással 14 db szubfosszilis *Unio crassus*, 3 db *Unio pictorum*, 15 db *Lithoglyphus naticoides* és 1 db *Pisidium amnicum* került elő. Ugyanakkor csak 1 db élő *Lithoglyphus naticoides* és 3 db élő *Dreissena polymorpha* volt a mintában. Ez a mintavételi hely a szolnoki felszíni vízkivételi mű fölött volt, ahol a meder szűk keresztmetszete miatt igen jelentős a vízszintingadozás.

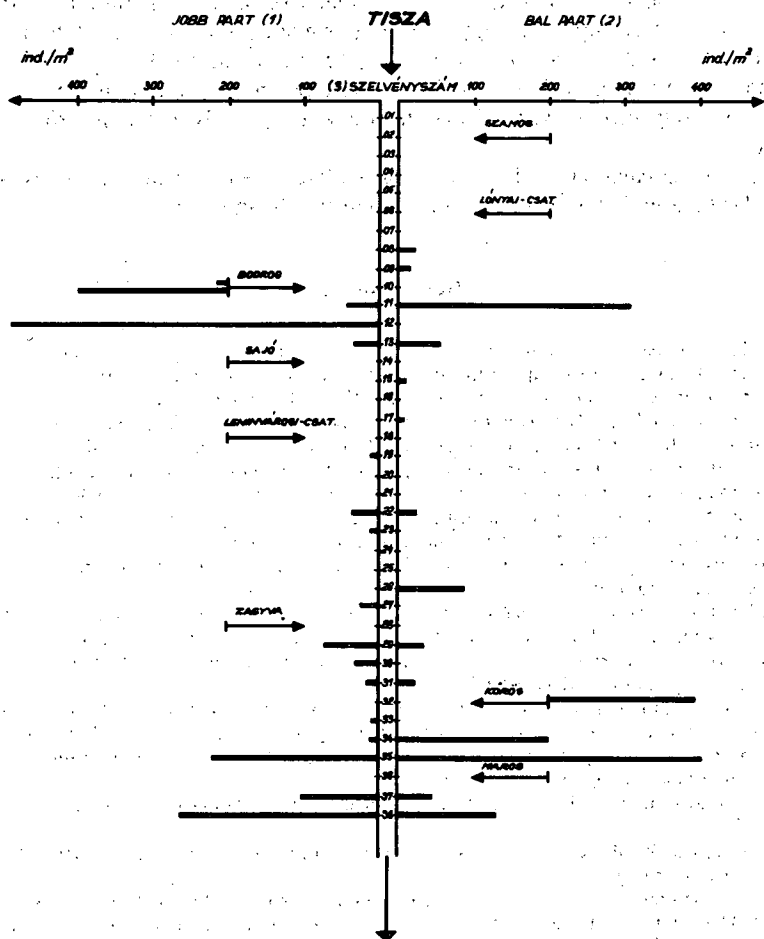
A kisvízes időszak beköszöntével a víz gyors visszahúzódását a Mollusca-k úgy látszik nem tudták követni.

A mellékfolyók közül a Bodrog és a Körös meder üledékének felszínén találtunk jelentősebb Mollusca állományt.

A Szamos, a Sajó, a Zagyva és a Maros parti üledékéből nem került elő egyetlen élő

egyed sem. A Zagyvában a torkolat fölött 1 km-re csak friss, üres héjakat gyűjtöttünk (v. ö. 1. táblázat, 1. ábra).

Feltételezhető, hogy az előzőekben felsorolt „üres mintákkal” jellemezhető mellékfolyókban olyan viszonyok alakultak ki a vízfenéken, amelyek a Mollusca-k számára nem biztosítanak megfelelő életfeltételeket (oxigénhiány, toxikus anyagok jelenléte stb.).



1. ábra. A puhatestűek mennyiségi viszonyai a Tisza és mellékfolyói üledékének hossz-szelvényében

Figure 1. Number of mollusca in the longitudinal section of the Tisza and its tributaries

(1) = right side, (2) = left side, (3) = code

7. A Tisza és a mellékfolyók bentoszájának általános jellemzése a Mollusca fauna alapján

A malakológiai vizsgálatok alapján a Tisza és a mellékfolyók Mollusca faunája nem mondható sem faj-, sem egyedszámban gazdagnak. Sőt, ha összevetjük eredményeinket az előző évek vizsgálati adataival (Bába 1974), kiderül, hogy az elszegényedés folyamatban van. Míg Bába 1971-ben Szeged felett 666 ind./m^2 értéket kapott, addig ezen hossz-szelvény vizsgálat során egyetlen minta egyedsűrűsége sem érte el azt. A legmagasabb A/m^2 értékeket a 122-es mintavételi helyen kaptuk (486 ind./m^2), a Bodrog torkolata után 3 km-re. A Maros torkolata után pedig $100\text{--}260 \text{ ind./m}^2$ volt az egyedsűrűség.

Ha tendenciaként fogjuk fel azt a jelenséget, hogy az 1979. évi üledékvizsgálatok eredményei az 1963–71 közötti bentosz méréseknél alacsonyabbak, akkor a Tisza korábbiánál nagyobb mérvű szennyezettségére kell következtetnünk:

Meg kell említeni továbbá azokat a mesterséges hatásokat, amelyek jelentősen változtathatják a Mollusca életkörülményeit. Erre utalnak a mintákban az élő egyedeknél nagyobb számban talált subfosszilis, fosszilis példányok is. Az üres minták száma a 40%-ot is eléri. A hossz-szelvényben az egyedsűrűség értékek a korábbi vizsgálatokhoz képest csökkentek, a minták 25%-ában az egyedsűrűség 30 ind/m^2 alatt volt.

Végző konklúziót a Mollusca faunára vonatkozóan csak akkor tudunk levonni, ha részletesen megvizsgáljuk azokat a folyószakaszokat is, amelyek szennyező forrásoktól távol esnek.

Ezenkívül vizsgálat alá kell venni még azokat az élőhelyeket is, amelyeket ezen Tisza-vizsgálat keretén belül nem volt módunkban tanulmányozni.

Összefoglalás

Az 1979. augusztus 27–szeptember 15. között végzett malakológiai vizsgálat anyagának feldolgozása során 11 élő puhatestű faj került elő a Tisza és a mellékfolyók torkolati vidékéről, valamint a Kiskörei Tározó területére eső Tisza-szakaszcól. Ezek közül 3 csigafaj és 8 kagyló.

A csigák közül a *Lithoglyphus naticoides* és a *Valvata piscinalis*, a kagylók közül pedig a *Dreissena polymorpha* mellett az *Unio* fajok a gyakoriak. A *Dreissena polymorpha* a Sajó torkolata feletti szakaszig fellelhető, part menti köveken valószínű, hogy a felsőbb szakaszon is megtalálható.

A korábban közönségesnek tartott *Theodoxus transversalis* egyetlen élő példánya sem került elő a bentoszmintákból. Ezzel szemben a járulékosnak ismert *Valvata piscinalis* jelentős egyedszámmal szerepelt az üledékben. Frömming (1956) szerint a szennyeződést jól tűri.

A fajok egyedei nagy többségben a jobb és bal oldali partközeli mintákból kerültek elő, a sodorvonalban csak néhány élő példány volt.

A meder dőlésszöge befolyásolja a megtelepedést, a növekvő dőlésszöggel a fajok többségének mennyisége csökken. A reofil *Valvata* és a *Lithoglyphus* esetében nő az egyedszám. A mederoldalak növekvő dőlésszöge az elsodródást csökkentő hatása miatt a kövezett partoldalakon egyedszám növelő hatású. A partkövezés új biotópot képez a Tiszában.

A bentoszban élő puhatestűek nagyobb hányada (*Valvata piscinalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pseudanodonta complanata*, *Pisidium amnicum*) az agyagos iszapot kedveli. A homokos üledéken volt gyakoribb az *Unio crassus*, az *Unio tumidus* és a *Dreissena polymorpha*. Az *Unio pictorum*ot pedig finom lágy iszapon találtuk nagyobb egyedszámban.

Megállapítható, hogy a Tisza vizsgált bentoszáinak Mollusca faunája néhány szakasz kivételével szegényes.

A Bodrog és a Sajó torkolata közötti szakaszon, valamint a Zagyva és a Szeged közötti szakaszon volt jelentékeny az egyedsűrűség.

A Tisza hossz-szelvény vizsgálatának eredményei az előző évek lokális folyószakasz vizsgálatával (Bába 1974) összehasonlítva a következő tények alapján a korábbiaknál nagyobb szennyeződésre utalnak. Az üres minták száma a 40%-ot eléri. Igen magas az üres mintaszám a Felső-Tisza vidékén. Az egyedsűrűség a minták 25%-ában $30/\text{m}^2$ alatt van. Az A/m^2 abszolút értékei nem érik el a 60-as években tapasztalt $666/\text{m}^2$ értéket. Minden mintában az élő egyedeknél nagyobb számban fordulnak elő a subfosszilis és fosszilis példányok. Hiányzik a bentoszmintákból a korábban ott gyakran tartott *Theodoxus transversalis* (Czögler 1936, Horváth 1955), ugyanakkor nő a *Valvata piscinalis* egyedszáma.

Megállapítható, hogy két folyamat egyidejű lejátszódásának lehettünk tanúi. A meder Mollusca faunája egyre szegényebbé válik a fokozódó szennyeződés, valamint a víztározók hatására bekövetkező vízsebesség csökkenés révén. Ugyanakkor a fauna az új biotópot képviselő kövezett partszakaszokon, kőgátakon életlehetőséget talál, és az eredetitől eltérő összetételben mutatkozik.

МЯГКОТЕЛАЯ ФАУНА ОТЛОЖЕНИЙ ТИСЫ И ЕЕ ПРИТОКОВ

М. Б. Тот—К. Баба

РЕЗЮМЕ

В ходе переработки материала проведенных 27 августа—15 сентября 1979 г. малякологических исследований в районах устья Тисы и ее притоков, а также участка Тисы в районе водохранилища Кишкёре было обнаружено 11 живых мягкотелых видов. Среди них — 3 вида улиток и 8 видов моллюсков.

Из числа улиток частыми являются *Lithoglyphus* и *Valvata piscinalis*, а из моллюсков — *Dreissena polymorpha* и виды *Unio*, *Dreissena polymorpha* встречается на участке выше устья Шайо, а среди прибрежных камней вероятно и в более верхних участках.

Из числа ранее считаемых обычными *Theodoxus transversalis* в бентопробах не обнаружен ни один живой экземпляр. В то же время в отложениях в значительном количестве обнаружен *Valvata piscinalis*, ранее считаемый случайным. По Фрёмину (1956), хорошо переносит загрязненность.

Большинство экземпляров вида было обнаружено в прибрежных пробах правого и левого берегов, с стремнины же — только несколько живых экземпляров.

Имеет значение угол откоса русла: с его увеличением численность большинства видов снижается. В случае же геofil *Valvata* и *Lithoglyphus* число особей возрастает. Возрастающий угол откоса сторон русла в силу снижения откоса течением повышает число особей на мощной прибрежной части. Мощные берега способствуют формированию нового биотопа в Тисе.

Значительное количество обитающих в бентосе мягкотелых (*Valvata piscinalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pseudanodonta complanata*, *Pisidium amnicum*) любит глинистый ил. В песчаных отложениях более частыми являются *Unio crassus*, *Unio tumidus*, *Dreissena polymorpha*. *Unio pictorum* был обнаружен в большем количестве на мягком мелком песке.

Установлено, что *Mollusca* фауна исследованных бентосов Тисы, за исключением нескольких участков бедна.

Незначительная густота экземпляров наблюдалась на участках между устьями Бодрога и Шайо, а также между г. Сегедом и Задьва.

Сравнивая результаты проведенных вдоль Тисы исследований 1979 г. с результатами предшествующих лодальных исследований участка реки (Баба, 1974) можно установить усиление загрязненности, о чем свидетельствуют следующие факты. Число пустых проб составило 40%. Очень высоким является число пустых проб в районе Фельшо (Верхняя)-Тиса. Густота экземпляров у 25% проб находилась ниже 30/м². Абсолютные показатели А/м² не достигают наблюдавшегося в 60-ые годы показателя 666/м². Во всех пробах более частыми из живых особей являются *subfossilis* и *fossilis* экземпляры. Не нашли в бентосных пробах ранее считавшегося там частым *Theodoxus transversalis* (Цолер 1936, Хорват 1955), но в то же время возросло количество *Valvata piscinalis*.

Можно установить, что мы являемся свидетелями параллельно протекающих двух процессов. Фауна моллюсков русла под влиянием усиливающей загрязненности, снижения скорости течения из-за водохранилищ постепенно беднеет. В то же время эта фауна на представляющих новой биотоп мощных участках берега, а также на каменных дамбах находит новые возможности существования и проявляется здесь в отличном от первоначального составе.

FAUNA MEKUŠACA U TALOZIMA TISE I NJENIH PRITOKA

B. Tóth M. i Bába K.

REZIME

Tokom obrade materijala malakoloških ispitivanja, vršenih između 27. augusta i 15. septembra 1979. određeno je 11 rasa živućih mekušaca na Tisi i na području oko ušća njenih pritoka, kao i na sektoru Tise pored akumulacije uzvodno od vodne stepenice Kisköre. Od ovih 3 rase puževa i 8 rasa školjki.

Medju puževima su česte rase *Lithoglyphus naticoides* i *Valvata piscinalis*, a medju školjkama *Dreissena polymorpha* i rase *Unio* su česte. *Dreissena polymorpha* je nalažena idući uzvodno do ušća reke Sajó, a verovatno postoji i na uzvodnijem sektoru Tise na priobalnom kamenju.

Medju bentos uzorcima nije pronadjen niti jedan živi primerak *Theodoxus transversalis*, koji je ranije bio veoma čest. Nasuprot toga *Valvata piscinalis*, koja je ranije bila samo popratna pojava, pronadjena je u talogu sa znatnim brojem individua. Prema Frömmingu (1956) dobro podnosi zagadjenost.

Individui rasa u većini su pronadjeni u uzorcima iz blizine desne i leve obale, u matici je bilo samo nekoliko živih primeraka.

Ugao nagiba korita utiče na formiranje kolonije, povećavanjem ugla nagiba smanjuje se u većini slučajeva količina rasa. U slučaju reofilnih *Valvata* i *Lithoglyphus* broj individua raste. Na kamenom nasutim obalama, zbog smanjivanja sile odnašanja, broj individua je u porastu. Nasipanje kamenom na Tisi stvara novi biotop.

Većina mekušaca koji žive u bentosu (*Valvata piscinalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pseudanodonta complanata*, *Pisidium amnicum*) najviše vole glinasti mulj. U peskovitom talogu je bio češći *Unio crassus* i *Dreissena polymorpha*. A *Unio pictorum* je bio nadjen u mehkome finom mulju u većim broju individua.

Može se konstatirati, da je fauna *Mollusca* u ispitivanom bentosu Tise, izuzev nekoliko deonica, siromašna.

Na sektoru između ušća reka Bodrog i Sajó, kao i na sektoru između reke Zagyva i Segedina je gustina individua bila znatna.

Rezultati ispitivanja po uzdužnom profilu Tise, u komparaciji sa ranijim lokalnim ispitivanjima nekih rečnih sektora (Bába 1974.), ukazali su na veća zagadjenja od ranijih, na osnovu sledećih činjenica: Broj praznih uzoraka dostizava 40%. Velik je broj praznih uzoraka u području gornje Tise. Gustina individua u količini uzoraka od 25% kreće se ispod 30 kom/m². Apsolutne vrednosti A/m² ne dostizavaju vrednost od 666 kom/m², što je bilo iskazano u srestdesetim godinama. U svakom uzorku se u većem broju nalaze subfossilni i fossilni primerci od živih individua. Iz bentos uzoraka nedostaje *Theodoxus transversalis*, koji je ranije bio čest (Czöglér 1936, Horváth 1955), istovremeno je u porastu broj individua *Valvata piscinalis*.

Konstatira se, da možemo biti svedoci istovremenom odvijanju dvaju procesa. Fauna *Mollusca* u koritu postaje sve siromašnija zbog povećavanja zagadjenja vode, kao i zbog smanjivanja brzine oticanja vode pod uticajem akumulacija. Istodobno fauna pronalazi novu mogućnost života na kamenom nasutim obalama i kamenim pregradama, koji predstavljaju novi biotop, a pokazuje se u sastavu, koji odstupa od prvobitnog.

Irodalom

- BANCSI-SZITÓ-VEGVÁRI (1981): Az 1979. évi vizsai üledékvizsgálatok körülményei. – Tiscia (Szeged) XVI.
- BÁBA, K. (1967): Malakozöologische Zoenuntersuchungen im toten Tiszaarm bei Szikra. – Tiscia 3, 41–45.
- BÁBA, K. (1967): Adatok a vízi csigák megoszlását megszábó tényezőkhöz. – Szegedi Tanárképző. Főiskola Tud. Közl., Szeged, 3–12.
- BÁBA, K. (1974): Mollusca communities in the Tisza bed in the region of Szeged. – Tiscia, 9, 99–104.
- BÁBA, K. (1977): Mollusca fauna. in: Adatok a Tisza környezettani ismeretéhez, különös tekintettel a Kiskörei Vízlépcső térségére. – Kisköre, 60–64.
- BÁBA, K.–FERENCZ, M. (1970–71): Investigations on the river-side stones of the Tisza, – Tiscia, 6, 137–138.
- CZÖGLER, K. (1936): Adatok a Szeged vidéki vizek puhatestő faunájához. – Áll. Baross G. Gimn. tanévi ért. 84., 3–29.
- DÉVAI, I.–DÉVAI, GY.–SZABÓ, J.–HORVÁTH, K.–BANCSI, I.–TÓTH, M. (1971–73): Angaben zur Kenntnis der hydrobiologischen Verhältnisse des toten Flussarmes der Bodrog bei Sárospatak. II. – Flora und Fauna. Acta Biol. Debrecina. X–XI. 117–127.
- FRÖMMING, E. (1956): Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. – Berlin, pp. 133.
- HORVÁTH, A. (1955): Die Molluscafauna der Theiss. – Acta Univ. Szegediensis, 1., 174–180.

- HORVÁTH, A. (1963): Kurzbericht über die Molluscenfauna der Zwei Tisza-Expeditionen im Jahre 1958. – Opusc. Zool. Budapest, IV. 2–4.
- HORVÁTH, A. (1966): About the Mollusca of Tisza before the rivers control. – Tiscia, 2. 99–102.
- RICHNOVSZKY, A.–PINTÉR, L. (1979): A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. – VIZDOK, VHB. 6. pp. 206.
- ROTERIDES, M. (1927): Szeged és közvetlen környékének Mollusca (puhatestű) faunájáról. – Acta Litt. Sci. R. Univ. Hung. Franz. Jós. Szeged, 2. 177–213.
- SOÓS, L. (1956): Mollusca. Magyarország állatvilága. XIX. 1–2. Budapest.
- TÓTH, M. (1971): Malakofaunisztikai és ökológiai vizsgálatok a Sárospatak–Végardói Bodrog ártéren. – Szakdolgozat. Debrecen, pp. 61.
- VÁSÁRHELYI, I. (1958): Beiträge zur Schneckenfauna der Tisza, – 4. 218–225.